

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014759189 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-579893/ 200262

XPX Acc No: N02-460200

**Field emission display device includes indium material having low melting point, provided to substrates periphery for sealing front and back substrates**

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002182585	A	20020626	JP 2000377812	A	20001212	200262 B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000377812 A 20001212

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002182585	A	8	G09F-009/30	

Abstract (Basic): **JP 2002182585 A**

NOVELTY - Image display units are arranged between the front and back substrates (11,12) arranged opposing to each other. Indium material (31) having low melting point is provided to the substrates periphery for mutually sealing the substrates. An anti-running material is arranged on the material (31) for preventing outflow of the material (31).

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for image display device manufacturing method.

USE - In field emission display device.

ADVANTAGE - Enables easy and efficient sealing of two substrates using low-melting point indium material and anti-running agent. Thus strength of the image display device is enhanced.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of the image display device.

Front substrate (11)

Back substrate (12)

Indium material (31)

pp; 8 DwgNo 2/7

Title Terms: FIELD; EMIT; DISPLAY; DEVICE; INDIUM; MATERIAL; LOW; MELT; POINT; SUBSTRATE; PERIPHERAL; SEAL; FRONT; BACK; SUBSTRATE

Derwent Class: P85; V05

International Patent Class (Main): G09F-009/30

International Patent Class (Additional): G09F-009/00; H01J-009/26;

H01J-029/86; H01J-031/12; H05B-033/04

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V05-L03C5A; V05-L05D1A

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-182585  
(P2002-182585A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 9 F 9/30	3 0 9	G 0 9 F 9/30	3 0 9 3 K 0 0 7
	9/00		3 4 3 Z 5 C 0 1 2
H 0 1 J 9/26		H 0 1 J 9/26	A 5 C 0 3 2
29/86		29/86	Z 5 C 0 3 6
31/12		31/12	C 5 C 0 9 4
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-377812(P2000-377812)

(22) 出願日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 山田 晃義

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株

式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 榎本 貴志

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株

式会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

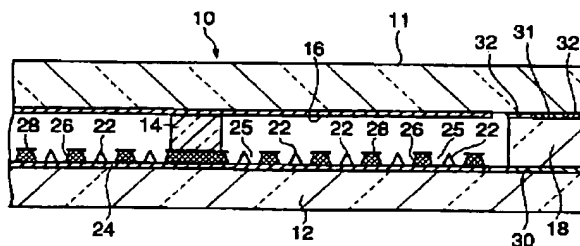
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】真空雰囲気中で容易に封着を行うことが可能な画像表示装置、およびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】画像表示装置の真空外囲器10は、対向配置された背面基板12および前面基板11と、これらの基板間に設けられた側壁18と、を有している。前面基板11の内面には蛍光体スクリーンが形成され、背面基板上には電子放出素子22が設けられている。背面基板と側壁との間の封着面には、インジウム31およびシリコン接着剤32が並んで配置され、真空雰囲気中でインジウムを加熱溶融することにより、前面基板および背面基板が側壁を介して互いに封着されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】背面基板と、上記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、上記外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備え、

上記前面基板および上記背面基板は、上記前面基板または上記背面基板の周辺部に沿って配置された低融点金属材料、およびこの低融点金属材料の内側に並んで配置され上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材により互いに封着されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】背面基板と、上記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、上記外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備え、

上記前面基板および上記背面基板は、上記前面基板または上記背面基板の周辺部に沿って配置された低融点金属材料、およびこの低融点金属材料の内側および外側に並んで配置され上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材により互いに封着されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】上記外囲器は、上記前面基板の周縁部と上記背面基板の周縁部との間に配設された側壁を備え、上記前面基板と側壁との間、および上記背面基板と側壁との間の少なくとも一方は、上記低融点金属材料および流れ止め材により封着されていることを特徴とする請求項1又は2記載の画像表示装置。

【請求項4】上記低融点金属材料は、350℃以下の融点を有していることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項5】上記低融点金属材料は、インジウムまたはインジウムを含む合金であることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項6】上記流れ止め材は、非金属接着剤であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項7】上記非金属接着剤は、シリコン系接着剤又はポリイミド系接着剤であることを特徴とする請求項6に記載の画像表示装置。

【請求項8】背面基板、およびこの背面基板に対向配置された前面基板を有する外囲器と、

上記前面基板の内面に形成された蛍光体スクリーンと、上記背面基板上に設けられ、上記蛍光体スクリーンに電子ビームを放出し蛍光体スクリーンを発光させる電子放出源と、を備え、

上記前面基板および上記背面基板は、上記前面基板または上記背面基板の周辺部に沿って配置された低融点金属材料、およびこの低融点金属材料の内側に並んで配置され上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材により互いに封着されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項9】背面基板と、上記背面基板と対向配置され

た前面基板とを有する外囲器と、上記外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備えた画像表示装置の製造方法において、

上記背面基板の周縁部と上記前面基板の周縁部との間の封着面に沿って、低融点金属材料を塗布するとともに、上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材を上記低融点金属材料の内側に並べて塗布する工程と、

上記背面基板および前面基板を真空雰囲気中で加熱し、上記低融点金属材料を溶融させて上記背面基板の周縁部と上記前面基板の周縁部とを封着する工程とを備えたことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項10】上記流れ止め材を塗布する工程において、上記低融点金属材料の内側および外側に並べて塗布することを特徴とする請求項9に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項11】上記低融点金属材料として、350℃以下の融点を有した低融点金属を用いることを特徴とする請求項9又は10に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項12】上記低融点金属材料として、インジウムまたはインジウムを含む合金を用いることを特徴とする請求項11に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項13】上記流れ止め材として、非金属接着剤を用いることを特徴とする請求項9ないし12のいずれか1項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項14】上記非金属接着剤として、シリコン系接着剤又はポリイミド系接着剤を用いることを特徴とする請求項13に記載の画像表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、対向配置された背面基板および前面基板を有する外囲器と、この外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備え画像表示装置、およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、次世代の軽量、薄型の平面型表示装置として、電子放出素子（以下、エミッタと称する）を多数並べ、蛍光面と対向配置させた表示装置の開発が進められている。エミッタとしては、電界放出型あるいは表面伝導型の素子が想定される。通常、エミッタとして電界放出型電子放出素子を用いた表示装置は、フィールドエミッションディスプレイ（以下、FEDと称する）、また、エミッタとして表面伝導型電子放出素子を用いた表示装置は、表面伝導型電子放出ディスプレイ（以下、SEDと称する）と呼ばれている。

【0003】例えば、FEDは、一般に、所定の隙間を置いて対向配置された前面基板および背面基板を有し、これらの基板は、矩形棒状の側壁を介して周縁部同士を互いに接合することにより真空外囲器を構成している。前面基板の内面には蛍光体スクリーンが形成され、背面基板の内面には、蛍光体を励起して発光させる電子放出

源として多数のエミッタが設けられている。また、背面基板および前面基板に加わる大気圧荷重を支えるために、これら基板の間には複数の支持部材が配設されている。

【0004】背面基板側の電位はほぼ0Vであり、蛍光面にはアノード電圧 $V_a$ が印加される。そして、蛍光体スクリーンを構成する赤、緑、青の蛍光体にエミッタから放出された電子ビームを照射し、蛍光体を発光させることによって画像を表示する。

【0005】このようなFEDでは、前面基板と背面基板との隙間を数mm以下に設定することができ、現在のテレビやコンピュータのディスプレイとして使用されている陰極線管(CRT)と比較して、軽量化、薄型化を達成することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した平面表示装置では、真空外囲器内部の真空度を例えば $10^{-5} \sim 10^{-6}$  Paに保つ必要がある。従来の排気工程では、真空外囲器を300℃程度まで加熱するベーキング処理により、外囲器内部の表面吸着ガスを放出させるようにしていたが、このような排気方法では表面吸着ガスを十分に放出させることはできない。

【0007】そのため、例えば特開平9-82245号公報には、前面基板の蛍光体スクリーン上に形成されたメタルバック上を、Ti、Zrもしくはそれらの合金からなるゲッタ材で被覆する構成、メタルバック自身を上記のようなゲッタ材で形成する構成、あるいは、画像表示領域内で、電子放出素子以外の部分に、上記のようなゲッタ材を配置した構成の平板表示装置が記載されている。

【0008】しかしながら、特開平9-82245号公報に開示された画像表示装置では、ゲッタ材を通常のパネル工程で形成しているため、ゲッタ材の表面は当然酸化することになる。ゲッタ材は、特に表面の活性度合いが重要であるため、表面酸化したゲッタ材では十分なガス吸着効果を得ることができない。

【0009】真空外囲器内部の真空度を上げる方法としては、背面基板、側壁、前面基板を真空装置内に投入し、真空雰囲気中でこれらのベーキング、電子線照射を行って表面吸着ガスを放出させた後、ゲッタ膜を形成し、そのまま真空雰囲気中でフリットガラスなどを用いて側壁と背面基板および前面基板とを封着する方法が考えられる。この方法によれば、電子線洗浄によって表面吸着ガスを十分に放出させることができ、ゲッタ膜も酸化されず十分なガス吸着効果を得ることができる。また、排気管が不要であるため、画像表示装置のスペースが無駄に消費されることがなくなる。

【0010】しかしながら、真空中でフリットガラスを使用して封着を行う場合、フリットガラスを400℃以上の高温に加熱する必要がある、その際、フリットガラ

スから多数の気泡が発生し、真空外囲器の気密性、封着強度などが悪化し、信頼性が低下するという問題がある。また、電子放出素子の特性上、400℃以上の高温にすることは避けた方がよい場合があり、そのような場合には、フリットガラスを用いて封着する方法は好ましくない。

【0011】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、真空雰囲気中で容易に封着を行うことが可能な画像表示装置、およびその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る画像表示装置は、背面基板と、上記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、上記外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備え、上記前面基板および上記背面基板は、上記前面基板または上記背面基板の周辺部に沿って配置された低融点金属材料、およびこの低融点金属材料の内側に並べて配置され上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材により互いに封着されていることを特徴としている。

【0013】また、この発明に係る他の画像表示装置は、背面基板と、上記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、上記外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備え、上記前面基板および上記背面基板は、上記前面基板または上記背面基板の周辺部に沿って配置された低融点金属材料、およびこの低融点金属材料の内側および外側に並べて配置され上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材により互いに封着されていることを特徴としている。

【0014】一方、この発明に係る画像表示装置の製造方法は、背面基板と上記背面基板と対向配置された前面基板とを有する外囲器と、上記外囲器の内側に設けられた複数の画像表示素子と、を備えた画像表示装置の製造方法において、上記背面基板の周縁部と上記前面基板の周縁部との間の封着面に沿って、低融点金属材料を塗布するとともに、上記低融点金属材料の流出を防止する流れ止め材を上記低融点金属材料の内側に並べて塗布する工程と、上記背面基板および前面基板を真空雰囲気中で加熱し、上記低融点金属材料を溶融させて上記背面基板の周縁部と上記前面基板の周縁部とを封着する工程と、を備えたことを特徴としている。

【0015】上記本発明に係る画像表示装置およびその製造方法において、上記低融点金属材料として、350℃以下の融点を有した低融点金属材料を用い、例えば、インジウムまたはインジウムを含む合金を用いている。また、上記流れ止め材として、非金属接着剤、例えば、シリコン系接着剤又はポリイミド系接着剤を用いている。

【0016】上記のように構成された画像表示装置およ

びその製造方法によれば、低融点金属および流れ止め材を用いて前面基板と背面基板とを封着することにより、背面基板に設けられてた電子放出素子などに熱的な損傷を与えることのない低い温度（350℃以下の温度）で、封着を行なうことができる。また、フリットガラスを用いた場合のように多数の気泡が発生することがなく、外囲器の気密性、封着強度を向上することができる。同時に、封着時に低融点金属が溶融して粘性が低くなった場合でも、流れ止め材により低融点金属の流動を防止し所定位置に保持することができる。従って、取り扱いが容易であり、真空雰囲気中で容易にかつ確実に封着を行うことが可能な画像表示装置、およびその製造方法を提供することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の画像表示装置をFEDに適用した実施の形態について詳細に説明する。図1および図2に示すように、このFEDは、絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなる前面基板11、および背面基板12を備え、これらの基板は約1.5～3.0mmの隙間を置いて対向配置されている。そして、前面基板11および背面基板12は、矩形棒状の側壁18を介して周縁部同士が接合され、内部が真空状態に維持された扁平な矩形状の真空外囲器10を構成している。

【0018】真空外囲器10の内部には、背面基板12および前面基板11に加わる大気圧荷重を支えるため、複数の支持部材14が設けられている。これらの支持部材14は、真空外囲器10の長辺と平行な方向に延出しているとともに、短辺と平行な方向に沿って所定の間隔を置いて配置されている。なお、支持部材14の形状については特にこれに限定されるものではなく、柱状の支持部材を用いてもよい。

【0019】図3に示すように、前面基板11の内面には蛍光体スクリーン16が形成されている。この蛍光体スクリーン16は、赤、緑、青の3色に発光する蛍光体層R、G、Bとマトリックス状の黒色光吸収部20とで形成されている。上述の支持部材14は、黒色光吸収部の影に隠れるように置かれる。また、蛍光体スクリーン16上には、メタルバックとして図示しないアルミニウム層が蒸着されている。

【0020】図2に示すように、背面基板12の内面上には、蛍光体層R、G、Bを励起する電子放出源として、それぞれ電子ビームを放出する多数の電界放出型の電子放出素子22が設けられている。これらの電子放出素子22は、各画素毎に対応して複数列および複数行に配列され、この発明における画素表示素子として機能する。

【0021】詳細に述べると、背面基板12の内面上には、導電性カソード層24が形成され、この導電性カソード層上には多数のキャビティ25を有した二酸化シリ

コン膜26が形成されている。二酸化シリコン膜26上には、モリブデン、ニオブ等からなるゲート電極28が形成されている。そして、背面基板12の内面上において各キャビティ25内に、モリブデン等からなるコーン状の電子放出素子22が設けられている。その他、背面基板12上には、電子放出素子22に接続された図示しないマトリックス状の配線等が形成されている。

【0022】上記のように構成されたFEDにおいて、映像信号は、単純マトリックス方式に形成された電子放出素子22とゲート電極28に入力される。電子放出素子22を基準とした場合、最も輝度の高い状態の時、+100Vのゲート電圧が印加される。また、蛍光体スクリーン16には+10kVが印加される。そして、電子放出素子22から放出される電子ビームの大きさは、ゲート電極28の電圧によって変調され、この電子ビームが蛍光体スクリーン16の蛍光体層を励起して発光させることにより画像を表示する。

【0023】このように蛍光体スクリーン16には高電圧が印加されるため、前面基板11、背面基板12、側壁18、および支持部材14用の板ガラスには、高歪点ガラスが使用されている。また、後述するように、背面基板12と側壁18との間には、フリットガラス等の低融点ガラス30によって封着され、前面基板11と側壁18との間には、インジウム31およびシリコン接着剤32を用いて封着されている。

【0024】次に、上記のように構成されたFEDの製造方法について詳細に説明する。まず、前面基板11となる板ガラスに蛍光体スクリーン16を形成する。これは、前面基板11と同じ大きさの板ガラスを準備し、この板ガラスにプロッターマシンで蛍光体層のストライプパターンを形成する。この蛍光体ストライプパターンを形成された板ガラスと前面基板用の板ガラスとを位置決め治具に載せて露光台にセットすることにより、露光、現像して蛍光体スクリーンを生成する。

【0025】続いて、背面基板用の板ガラスに電子放出素子22を形成する。この場合、板ガラス上にマトリックス状の導電性カソード層を形成し、この導電性カソード層上に、例えば熱酸化法、CVD法、あるいはスパッタリング法により二酸化シリコン膜の絶縁膜を形成する。

【0026】その後、この絶縁膜上に、例えばスパッタリング法や電子ビーム蒸着法によりモリブデンやニオブなどのゲート電極形成用の金属膜を形成する。次に、この金属膜上に、形成すべきゲート電極に対応した形状のレジストパターンをリソグラフィーにより形成する。このレジストパターンをマスクとして金属膜をウェットエッチング法またはドライエッチング法によりエッチングし、ゲート電極28を形成する。

【0027】次に、レジストパターン及びゲート電極をマスクとして絶縁膜をウェットエッチングまたはドライ

エッチング法によりエッチングして、キャビティ25を形成する。そして、レジストパターンを除去した後、背面基板表面に対して所定角度傾斜した方向から電子ビーム蒸着を行うことにより、ゲート電極28上に、例えばアルミニウムやニッケルからなる剥離層を形成する。この後、背面基板表面に対して垂直な方向から、カソード形成用の材料として、例えばモリブデンを電子ビーム蒸着法により蒸着する。これによって、各キャビティ25の内部に電子放出素子22を形成する。続いて、剥離層をその上に形成された金属膜とともにリフトオフ法により除去する。

【0028】続いて、電子放出素子22の形成された背面基板12の周縁部と矩形棒状の側壁18との間を、大気中で低融点ガラス30により互いに封着する。同時に、大気中で、背面基板12上に複数の支持部材14を低融点ガラス30により封着する。

【0029】その後、背面基板12と前面基板11とを側壁18を介して互いに封着する。この場合、図4に示すように、まず、封着面となる側壁18の上面において、幅方向中央部に、低融点金属材料としてのインジウム31を側壁の全周にわたって塗布する。また、側壁18の上面において、インジウム31の内側および外側に、流れ止め材として非金属接着剤、例えば、シリコン接着剤を側壁の全周に亘って塗布する。側壁18の幅を9mmとした場合、塗布されたインジウム層の幅を3mm、各シリコン接着剤層の幅を2.5mmとしている。この場合、シリコン接着剤層の高さは、インジウム層の高さよりも高く、あるいは、低く、更には、インジウム層と同じ高さでもよい。

【0030】なお、低融点金属材料としては、融点が350℃以下で、基板および側壁を構成する材料との密着性、接合性に優れた金属材料を使用することが望ましい。本実施の形態で用いるインジウム(In)は、融点156.7℃と低いだけでなく、蒸気圧が低い、軟らかく衝撃に対して強い、低温でも脆くならないなどの優れた特徴がある。しかも、条件によってはガラスに直接接合することができるので、本発明の目的に好適した材料である。

【0031】また、低融点金属材料としては、Inの単体ではなく、酸化銀、銀、金、銅、アルミニウム、亜鉛、錫等の元素を単独あるいは複合で添加した合金を用いることもできる。例えば、In9.7%-Ag3%の共晶合金では、融点が141℃とさらに低くなり、しかも機械的強度を高めることができる。

【0032】なお、上記説明では、「融点」という表現を用いているが、2種以上の金属からなる合金では、融点が単一に定まらない場合がある。一般にそのような場合には、液相線温度と固相線温度が定義される。前者は、液体の状態から温度を下げた際、合金の一部が固体化し始める温度であり、後者は合金の全てが固体

化する温度である。本実施の形態では、説明の便宜上、このような場合においても融点という表現を用いることにし、固相線温度を融点と呼ぶことにする。

【0033】上記のように上面にインジウム31およびシリコン接着剤32が塗布された側壁18と背面基板12とからなる背面側組立体、および前面基板11は、図5に示すように、所定の距離をおいて対向した状態で治具等により保持され、この状態で真空処理装置に投入される。

【0034】図6に示すように、この真空処理装置100は、順に並んで設けられたロード室101、ベーキング、電子線洗浄室102、冷却室103、ゲッタ膜の蒸着室104、組立室105、冷却室106、およびアンロード室107を有している。これら各室は真空処理が可能な処理室として構成され、FEDの製造時には全室が真空排気されている。また、隣合う処理室間はゲートバルブ等により接続されている。

【0035】所定の間隔をおいて対向した背面側組立体および前面基板11は、ロード室101に投入され、ロード室101内を真空雰囲気とした後、ベーキング、電子線洗浄室102へ送られる。ベーキング、電子線洗浄室102では、 $10^{-5}$  Pa程度の高真空度に達した時点で、背面側組立体および前面基板を300℃程度の温度に加熱してベーキングし、各部材の表面吸着ガスを十分に放出させる。この温度は、シリコン接着剤の耐熱温度未満であり、数十分〜数時間のベーキングではシリコン接着剤が劣化することはない。

【0036】一方、この温度ではインジウム層(融点約156℃)31が溶融する。しかし、インジウム層の両側はシリコン接着剤32により保護されているため、インジウムが流動することがなく、背面基板12の電子放出素子22側および背面基板の外側への流出が防止される。

【0037】また、ベーキング、電子線洗浄室102では、加熱と同時に、ベーキング、電子線洗浄室102に取り付けられた図示しない電子線発生装置から、前面基板11の蛍光体スクリーン面、および背面基板12の電子放出素子面に電子線を照射する。この電子線は、電子線発生装置外部に装着された偏向装置によって偏向走査されるため、蛍光体スクリーン面、および電子放出素子面の全面を電子線洗浄することが可能となる。

【0038】加熱、電子線洗浄後、背面側組立体および前面基板11は冷却室103に送られ、例えば約100℃の温度の温度まで冷却される。続いて、背面基板側組立体および前面基板11はゲッタ膜の蒸着室104へ送られ、ここで蛍光体スクリーンの外側にゲッタ膜としてBa膜が蒸着形成される。このBa膜は、表面が酸素や炭素などで汚染されることが防止され、活性状態を維持することができる。

【0039】次に、背面側組立体および前面基板11は

組立室105に送られ、ここで200℃まで加熱されインジウム層31が再び液状に溶融あるいは軟化される。この状態で、前面基板11と背面基板12とを側壁18を挟んで接合して所定の圧力で加圧した後、インジウムを除冷して固化させる。これにより、前面基板11と側壁18とがインジウム層31およびシリコン接着剤32によって封着され、真空外囲器10が形成される。

【0040】このようにして形成された真空外囲器10は、冷却室106で常温まで冷却された後、アンロード室107から取り出される。以上の工程により、FEDが完成する。

【0041】以上のように構成されたFEDおよびその製造方法によれば、真空雰囲気中で前面基板11、および背面基板12の封着を行なうことにより、ベーキングおよび電子線洗浄の併用によって基板の表面吸着ガスを十分に放出させることができ、ゲッタ膜も酸化されず十分なガス吸着効果を得ることができる。

【0042】また、インジウムを使用することにより封着時の発泡を抑えることができ、気密性および封着強度の高いFEDを得ることが可能となる。同時に、インジウムに並べてシリコン接着剤32を配置することにより、封着工程においてインジウムが溶融した場合でもインジウムの流出を防止し所定位置に保持することができる。従って、インジウムの取り扱いが簡単となり、50インチ以上の大型の画像表示装置であっても容易にかつ確実に封着することができる。

【0043】なお、上述した実施の形態では、インジウム31の両側にシリコン接着剤32の層を設ける構成としたが、画像表示装置のサイズが小さい場合、基板の傾きや基板自体の自重による変形が小さくインジウムの流動が少ないため、図7に示すように、インジウム層の片側、例えば、内側だけにシリコン接着剤32の層を塗布した状態で封着する構成としてもよい。

【0044】その他、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、低融点金属材料は、インジウムおよびインジウム合金に限らず、他の低融点金属材料を用いてもよい。また、流れ止め材は、インジウムの流出を防止する機能を有していればよく、シリコン接着剤に限らず、ポリイミド系接着剤、その他の接着剤であってもよく、更に、接着剤に限定されるものもない。なお、ポリイミド系接着剤は樹脂系接着剤の中では耐熱性が高く、本発明に好適である。

【0045】また、前面基板あるいは背面基板の一方の

周縁部を折り曲げて形成し、これらの基板を側壁を介することなく直接的に接合する構成としてもよい。上述した実施の形態では、電子放出素子として電界放出型の電子放出素子を用いたが、これに限らず、pn型の冷陰極素子あるいは表面伝導型の電子放出素子等の他の電子放出素子を用いてもよい。また、この発明は、プラズマ表示パネル(PDP)、エレクトロルミネッセンス(EL)等の他の画像表示装置にも適用可能である。

【0046】

【発明の効果】以上詳述したように、この本発明によれば、低融点金属およびこの低融点金属に並んで設けた流れ止め剤を用いて基板同士を封着することにより、真空雰囲気中で容易に封着を行うことができるとともに気密性および封着強度の高い画像表示装置、およびその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係るFEDを示す斜視図。

【図2】図1の線A-Aに沿った断面図。

【図3】上記FEDの蛍光体スクリーンを示す平面図。

【図4】上記FEDの真空外囲器を構成する側壁の封着部にインジウムおよびシリコン接着剤を塗布した状態を示す斜視図。

【図5】上記封着部にインジウムおよびシリコン接着剤が塗布された背面側組立体と前面基板とを対向配置した状態を示す断面図。

【図6】上記FEDの製造に用いる真空処理装置を概略的に示す図。

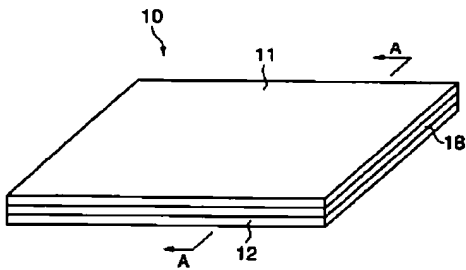
【図7】この発明の他の実施の形態に係るFEDの真空外囲器を構成する側壁の封着部にインジウムおよびシリコン接着剤を塗布した状態を示す斜視図。

【符号の説明】

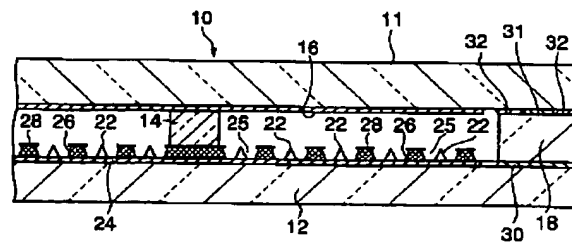
- 10…真空外囲器
- 11…前面基板
- 12…背面基板
- 14…支持部材
- 16…蛍光体スクリーン
- 18…側壁
- 22…電子放出素子
- 30…低融点ガラス
- 31…インジウム
- 32…シリコン接着剤
- 100…真空処理装置



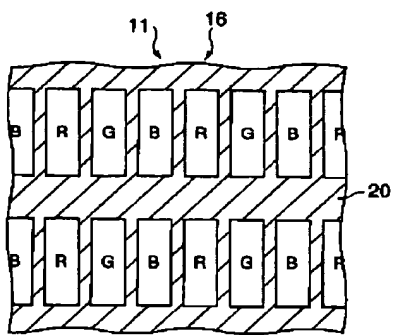
【図1】



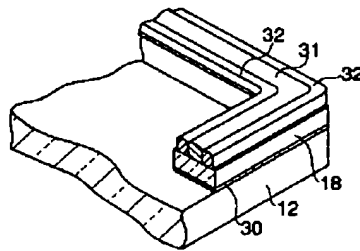
【図2】



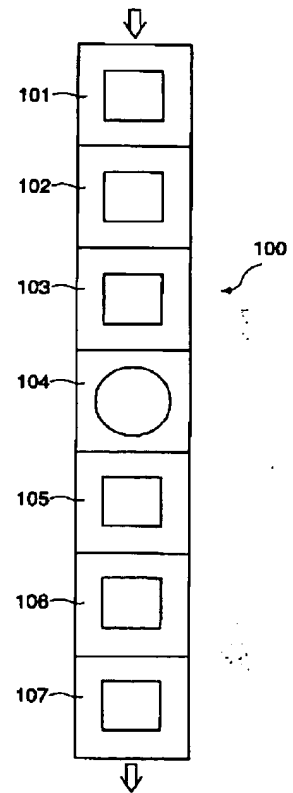
【図3】



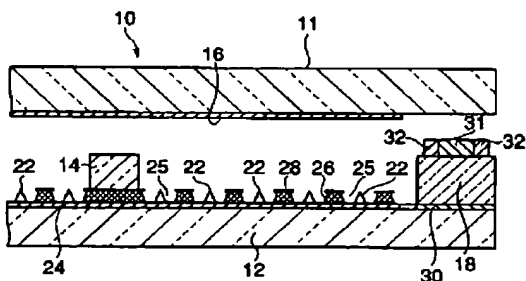
【図4】



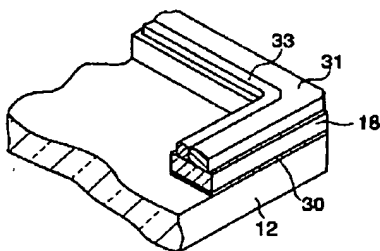
【図6】



【図5】



【図7】



(8) 002-182585 (P2002-18JL8

フロントページの続き

(51)Int.Cl.7

H05B 33/04

識別記号

F I

H05B 33/04

ターミナル (参考)

5G435

Fターム(参考) 3K007 AB14 AB15 AB18 BA06 BB01  
CA01 CB01 FA01 FA02 FA03  
5C012 AA09 BC03  
5C032 AA07 BB02 BB03  
5C036 EE17 EF01 EF06 EF08 EG02  
EG06 EH11 EH21  
5C094 AA36 AA43 BA21 DA07 EB02  
5G435 AA17 BB00 KK10 LL04 LL08